



UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE MOTRICIDADE HUMANA



Acumulação Diária e Pico da Cadência de Passos, Aptidão Física e Índice de Massa Corporal de Pessoas Idosas Independentes

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em
Exercício e Saúde

Orientador: Professora Doutora Maria de Fátima Marcelina Baptista

Júri:

Presidente

Professora Doutora Maria de Fátima Marcelina Baptista

Vogais

Professora Doutora Maria Filomena Araujo Costa Cruz Carnide

Professora Doutora Diana de Aguiar Pereira dos Santos

Ana Cristóvão Ricardo

Lisboa, 2014

Acumulação Diária e Pico da Cadência de Passos, Aptidão Física e Índice de Massa Corporal de Pessoas Idosas Independentes

Declaração de autoria de trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Professora Doutora Fátima Baptista, que constitui para mim uma referência de profissionalismo; além de toda a paciência, disponibilidade e dedicação, que sempre demonstrou e foram cruciais para a realização desta investigação;

Agradeço à minha família, por ter-me sempre apoiado e incentivado, tornando possível a concretização deste processo;

Agradeço ainda a todos os professores que se cruzaram comigo ao longo de todo o meu percurso académico, que me ensinaram não só matérias teóricas mas também a não desistir.

Agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente me ajudaram de diferentes formas, na realização deste trabalho, especialmente na fase final do mesmo;

E por último, agradeço a todos os meus colegas e amigos por terem uma palavra de ânimo e motivação.

RESUMO

A preservação ou aumento da atividade física habitual tem constituído uma estratégia de prevenção da saúde e da independência funcional nas pessoas idosas. No entanto, a atividade física pode estar mais ou menos limitada pela aptidão física. O objetivo deste trabalho foi analisar as associações entre a atividade física habitual e a aptidão física de pessoas idosas independentes.

Metodologia: A amostra incluiu 472 pessoas idosas independentes (313 mulheres e 159 homens) com idades compreendidas entre os 65 aos 103 anos. O funcionamento físico foi avaliado através do *Composite Physical Function* (Rikli & Jones, 2013), a atividade física (passos acumulados por dia, cadência máxima de passos num minuto e em 30 minutos) através de acelerometria (ActiGraph, GT1M model, Fort Walton Beach, Florida) e a aptidão física (capacidade aeróbia, força muscular e flexibilidade dos membros superiores e inferiores e agilidade) através do *Senior Fitness Test* (Rikli & Jones, 1999).

Resultados: Foram observadas associações negativas entre as variáveis da atividade física e a idade, tanto nos homens como nas mulheres. O IMC correlacionou-se também negativamente com a atividade física mas somente nas mulheres. Quanto melhor a capacidade aeróbia maiores são os valores das variáveis da atividade física com ou sem ajustamento para a idade e IMC. Comparativamente à capacidade aeróbia, a força e a agilidade apresentam valores inferiores de correlação com as variáveis da atividade física deixando mesmo algumas capacidades físicas de serem significativas quando ajustadas para a idade e IMC. A capacidade aeróbia foi a capacidade física que melhor explicou a atividade física nas suas diferentes variáveis, explicando ~ 31-47% da acumulação diária de passos ou cadência máxima de passos num minuto tanto nos homens como nas mulheres.

Conclusões: Conclui-se que a capacidade aeróbia é a variável da aptidão física que melhor explicou a atividade física ou vice-versa uma vez que se trata de um estudo transversal. No entanto, partindo do pressuposto de que a capacidade constitui o suporte do comportamento (atividade física) julgamos que é importante promover estratégias para preservar ou aumentar a capacidade aeróbia tendo em vista a manutenção ou melhoria da atividade física ambulatoria das pessoas idosas, de forma preservar a sua funcionalidade.

Palavras-chave: aptidão física, capacidade aeróbia, atividade física, passos por dia, cadência de passos, pessoas idosas, força muscular, agilidade, flexibilidade, equilíbrio.

ABSTRACT

The preservation or increased physical activity has been a strategy of prevention of health and of functional independency in the elderly. However, physical activity may be more or less limited by fitness. The purpose of this work was to analyze the associations between physical activity and fitness in independent elderly.

Methodology: The sample included 472 independent elders (313 women and 159 men) aged between 65 and 103 years-old. Physical functioning was assessed through the “composite physical function (Rikli & Jones, 2013), the physical activity (accumulated steps per day, maximum steps cadence in a minute and in 30 minutes) through accelerometry (ActiGraph GT1M model, Fort Walton Beach, Florida) and fitness (aerobic capacity, muscular strength, flexibility of upper and lower limbs, and agility) through Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 1999).

Results: Were observed negative associations between physical activity and age variables, both in men as in women. The BMI was also negatively correlated to physical activity but only in women. The better the aerobic capacity, higher the values of physical activity with or without adjustment for age and BMI. Comparatively to the aerobic capacity, the strength and agility present lower values of correlation with the physical activity variables, leaving even some physical capabilities to be significant when adjusted for age and BMI. The aerobic capacity was the physical capacity that better explain the physical activity in its different variables, explaining approximately 31-47% of the accumulation of steps per day or the maximum steps cadence in a minute, both in men and women.

Conclusions: it is concluded that aerobic capacity is the variable of fitness that best explained the physical activity and vice-versa, taking into account that this is a cross-sectional study. However, on the assumption that the ability is the behavior support (physical activity) we believe that's important to promote strategies to preserve or increase aerobic capacity taking aim at the maintenance or improvement of ambulatory physical activity of elderly, in order to preserve its functionality.

Key words: fitness, aerobic capacity, physical activity, steps per day, steps cadence, elders, muscle strength, agility, flexibility, balance

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	3
RESUMO.....	4
ABSTRACT	5
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DAS TABELAS.....	7
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DA LITERATURA	11
Envelhecimento e Funcionalidade	11
<i>Independência vs dependência funcional</i>	14
Envelhecimento e Atividade Física	17
<i>Caminhada como forma de atividade física</i>	18
<i>Avaliação da atividade física através de sensores do movimento</i>	20
<i>Indicadores de caminhada</i>	21
Atividade Física e Funcionalidade	24
3. OBJETIVOS	29
4. METODOLOGIA.....	30
4.1. Participantes.....	30
4.2. Procedimento	30
4.3. Medidas Antropométricas.....	31
4.4. Medidas de Aptidão Física.....	31
4.5. Medidas da Atividade Física Ambulatória	35
4.6. Análise Estatística.....	36
5. RESULTADOS	37
6. DISCUSSÃO	43
7. CONCLUSÕES	47
8. REFERÊNCIAS	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Índice passos por dia para adultos.	28
Figura 2- Circuito para a avaliação da aptidão física (Rickli & Jones, 1991)	32
Figura 3- Teste Capacidade Aeróbia	35
Figura 4 - Relação entre passos por dia e capacidade aeróbia nas mulheres.....	41
Figura 5- Relação entre passos por dia e capacidade aeróbia nos homens.....	41
Figura 6 - Relação entre pico cadência 1 min e capacidade aeróbia nas mulheres	42
Figura 7- - Relação entre pico de cadência 1min e capacidade aeróbia nos homens	42

ÍNDICE DAS TABELAS

Tabela 1- Caracterização da amostra.....	37
Tabela 2 - Associações entre a atividade física e a aptidão física sem e com ajustamento para a idade e IMC.....	38
Tabela 3 - Coeficientes de regressão (β), nível de significância (p) e coeficiente de determinação (R^2) da associação entre a atividade física e aptidão física, ajustado para idade e IMC	40

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho de investigação foi elaborado no âmbito do mestrado em Exercício e Saúde, na Faculdade Motricidade Humana.

Este trabalho surge para dar resposta às necessidades/oportunidades emergentes na sociedade dos países desenvolvidos: (1) o aumento exponencial da população idosa (gerontes); (2) a exigência de uma formação cada vez mais especializada e aprofundada na intervenção com populações especiais, particularmente com pessoas idosas.

O envelhecimento é comum a todos os seres humanos, e o crescimento da população idosa é um fenómeno mundial. Sabe-se, que a preservação ou aumento da atividade física habitual tem constituído uma estratégia de prevenção da saúde e da independência funcional nas pessoas idosas, no entanto, a atividade física pode constituir um marcador da funcionalidade das pessoas idosas, se for avaliada objetivamente.

O interesse por este tema foi suscitado pelas observações relacionadas com o aumento da esperança média de vida, nomeadamente em Portugal e com a importância da atividade física na manutenção da independência funcional, particularmente ao nível da aptidão física, e da qualidade de vida da pessoa idosa na realização das atividades do seu dia-a-dia. No entanto, existem poucos estudos que relacionem a aptidão física com a atividade física e disponibilizem resultados de fácil interpretação quer para as pessoas idosas quer para os profissionais responsáveis por programas de exercício.

A presente investigação, na área de exercício e saúde, centra-se numa análise das associações entre a atividade física habitual e a aptidão física de pessoas idosas independentes. Pretende-se estudar a atividade física e como esta se relaciona com as principais variáveis que asseguram a funcionalidade incluindo a idade e índice massa corporal variáveis cruciais para a manutenção da independência nas pessoas idosas.

Neste sentido, o conceito chave para este trabalho são a atividade física e a aptidão física.

A estrutura da dissertação de mestrado encontra-se dividida em cinco capítulos principais: a revisão da literatura ou enquadramento teórico, a metodologia, os resultados, a discussão e as conclusões.

Na revisão da literatura, apresentam-se as principais temáticas de análise teórica. Este capítulo encontra-se dividido em 3 subcapítulos: Envelhecimento e Funcionalidade, Envelhecimento e Atividade Física, e por fim, Atividade Física e Funcionalidade.

Em primeiro lugar define-se e caracteriza-se “o que é uma pessoa idosa” e o que se entende por envelhecimento, assim como a definição de aptidão física e a sua importância ao nível da manutenção da independência das pessoas idosas, salientando a distinção entre os conceitos de independência e dependência e, a aptidão física como preditora de fragilidade e deficiência.

Em segundo lugar são referidas algumas noções sobre os benefícios da atividade física para a manutenção/melhoria da aptidão física e qualidade de vida e a avaliação através de sensores de movimento (pedómetro vs acelerómetro), tendo em vista que a caminhada é uma das formas mais comuns de atividade nas pessoas idosas (indicadores da caminhada).

Em terceiro lugar, abordam-se alguns aspetos teóricos relacionados com envelhecimento e a atividade física nomeadamente, a influência da funcionalidade nas variáveis da saúde (idade, peso, altura, IMC).

Toda a fundamentação teórica tem como pressuposto criar uma base teórica com as definições necessárias para o enquadramento e compreensão da investigação desenvolvida.

No capítulo da metodologia é feita uma descrição detalhada dos procedimentos realizados, desde a obtenção da amostra, instrumentos e métodos utilizados na recolha das diversas variáveis. Todos os procedimentos metodológicos têm como finalidade recolher e tratar os dados, de forma a alcançar os objetivos propostos inicialmente.

Seguidamente tem-se, a apresentação e interpretação de todos os dados obtidos durante a investigação, que depois são discutidos e relacionados com outros estudos no tópico discussão.

Com base nos dados obtidos e na teoria existente, é possível chegar a algumas conclusões e é assim, elaborado um conjunto de recomendações com vista à melhoria, bem como algumas pistas para futuras investigações.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O enquadramento teórico da investigação assenta em três pontos fundamentais, o envelhecimento e funcionalidade, o envelhecimento e atividade física e a atividade física e a funcionalidade.

Envelhecimento e Funcionalidade

Tem-se vindo a notar um crescimento do número de pessoas idosas (INE, 2014). Os dados do aumento no número de pessoas idosas são explicados por fatores entre os quais se destacam o declínio da natalidade e o declínio das taxas de mortalidade com consequente aumento da longevidade (OMS, 1998).

Por exemplo, em Portugal a percentagem de pessoas idosas (65+) aumentou de 13% em 1994 para 19% em 2011 (<http://www.ine.pt>), e está projetada para aumentar para 33% até 2050 (Hooyman & Kiyak, 2011).

A esperança de vida¹ à nascença em 2060, em Portugal, atingirá 84,21 anos para homens e 89,88 para mulheres, um aumento de 7,5 anos para os homens e de 7,3 anos para as mulheres (face aos valores estimados para 2010-2012). E, apesar da população residente em Portugal ter tendência a diminuir até 2060, espera-se um continuado e forte envelhecimento demográfico, em que o índice de envelhecimento² aumentará de 131 para 307 pessoas idosas por cada 100 jovens, no cenário central (INE, 2014).

Para a Organização Mundial Saúde (OMS) (OMS, 1989), pessoas idosas são os indivíduos que têm idade igual ou superior a 65 anos.

O processo de envelhecimento tem sido objeto de vários estudos, que apresentam entendimentos e conceitos diversos. Podemos referir que, envelhecimento é um processo multifatorial, isto é, resulta de um processo de degeneração biológica, social e psicológica. Segundo Spidurso, Francis & Mac Rae (2005), o envelhecimento é um processo de processos que ocorrem nos organismos vivos que com a passagem do tempo levam à perda da adaptabilidade, incapacidade funcional e consequentemente à morte.

¹ Esperança de vida à nascença: Número médio de anos que uma pessoa à nascença pode esperar viver, mantendo-se as taxas de mortalidade por idades observadas no momento.

² Índice de envelhecimento: Relação entre a população idosa e a população jovem, definida habitualmente como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos (expressa habitualmente por 100 pessoas dos 0 aos 14 anos).

Portanto, o envelhecimento é um processo biológico intrínseco, progressivo e universal, no qual se podem reconhecer aspetos físicos e fisiológicos inerentes. Essas mudanças, próprias do envelhecimento com alterações anatómicas e funcionais, não são produzidas por doenças e variam de indivíduo para indivíduo (Freitas, 2002).

Manter-se funcionalmente independente dentro da comunidade e manter uma elevada qualidade de vida são dois objetivos comuns entre as pessoas idosas, muitas vezes coincidindo com o envelhecimento.

No entanto, algumas alterações fisiológicas que ocorrem com o envelhecimento, tais como: diminuição da capacidade aeróbia e aumento do custo energético da caminhada podem desafiar significativamente a capacidade de uma pessoa idosa para manter tais objetivos (Rikli & Jones, 2013); assim como perda de massa muscular, equilíbrio, redução da força e resistência e um declínio no sistema cognitivo, todos com impacto na independência funcional (Taylor, 2014).

O declínio progressivo da capacidade aeróbia, a quantidade máxima de oxigénio (e, assim, a energia) disponível para utilização pelo organismo, em qualquer altura, é pensado como um impacto negativo na independência e na qualidade de vida, sendo que reduz a totalidade da energia que o corpo dispõe para fazer atividades diárias básicas ou avançadas (Fleg et al., 2005).

O grande desafio é possibilitar que as pessoas vivam o máximo de tempo possível, através de uma velhice bem-sucedida, baseada em diversos fatores, tais como a longevidade, a saúde biológica, a saúde mental, a eficácia intelectual, a competência social, a produtividade, a manutenção da própria autonomia e o bem-estar subjetivo (Fontaine, 2000).

O envelhecimento ativo tem sido promovido pela OMS como um modo de otimizar oportunidades para a saúde, a participação e a segurança, melhorando a qualidade de vida das pessoas idosas (OMS, 2005). Para envelhecer de forma ativa, a participação na família e na comunidade e a manutenção da autonomia e independência são fatores tão importantes quanto o cuidado com a saúde física. A motivação para participar e para aprender e as novas aprendizagens contribuem consideravelmente para o bem-estar e um envelhecimento ativo e de sucesso (Melo et al. 2009).

O envelhecimento saudável é um fenótipo multidimensional e não se limita à ausência de doença clínica, mas também incorpora não ter deficiência física, além da preservação cognitiva, afetiva e funcionamento social (Hamer, Lavoie, & Bacon, 2014).

Consequentemente, a aptidão física relacionada com a saúde, no que se refere à prevenção de doenças e promoção da saúde, é extremamente relevante na promoção do envelhecimento saudável e controlo dos custos de saúde (Topp, Fahlman, e Boardley, 2004).

A aptidão física foi definida como a capacidade fisiológica para realizar atividades diárias de forma segura, independente e sem fadiga.

As principais componentes da aptidão física são: a força, a flexibilidade, a aptidão aeróbia e a agilidade motora/equilíbrio dinâmico.

Essas componentes básicas de força, equilíbrio, coordenação, flexibilidade, e aptidão aeróbia são os elementos necessários que permitem a execução das atividades necessárias para a vida independente, como fazer as tarefas domésticas simples, andar, subir escadas e carregar objetos, fazer as próprias compras e recados, atividades que irão apoiar a independência funcional e a qualidade de vida em idade mais avançada (Rikli & Jones, 1999). Podem ser medidas através de baterias de teste que incluem medidas de força, aptidão aeróbia, flexibilidade e agilidade/equilíbrio dinâmico (Rikli & Jones, 2013).

Apesar da manutenção da aptidão física ser um fator chave nos últimos anos, na preservação da independência e mobilidade, infelizmente, a informação disponível sobre o nível de aptidão necessária para manter a independência física é limitada. Os poucos estudos publicados sobre os requisitos limite para a vida independente, envolveram principalmente medidas em laboratório, como o consumo máximo de oxigénio, o consumo pico de oxigénio, ou torque muscular máximo. Medidas que fornecem informações importantes para a comunidade científica, mas que não são bem compreendidas ou facilmente interpretadas pela maioria dos profissionais de saúde, chefes de programas, ou pelas próprias pessoas idosas (Rikli & Jones, 2013).

A mobilidade promove ainda um envelhecimento saudável, no sentido em que se relaciona com a necessidade básica do ser humano para o movimento físico. A mobilidade diminui consoante a idade aumenta, afetando primeiramente as tarefas mais complexas e exigentes. Por vezes, o indivíduo lida com o declínio da sua aptidão física

sujeitando-se a uma maior frequência na execução destas tarefas, evitando assim o confronto precoce com as suas dificuldades (Rantanen, 2013).

Por outro lado, a fragilidade física é definida como a perda de reservas fisiológicas que aumentam o risco de deficiência (Rikli & Jones, 1999; Bonnefoy et al., 2012; Cadore, Pinto, Bottaro & Izquierdo, 2014).

Défices nos principais componentes da aptidão física estão ligados não só à deficiência física, incluindo o aumento do risco de quedas e fraturas mas também ao declínio cognitivo e redução da qualidade de vida (Marques et al., 2013; Cadore, Pinto, Bottaro, & Izquierdo, 2014).

Assim, a identificação de pessoas idosas cujo nível de *fitness* está abaixo do que é normal para sua idade e sexo e abaixo dos padrões recomendados de aptidão necessário para o funcionamento independente deve ser considerada uma estratégia de saúde preventiva relevante (Marques et al., 2013).

Independência vs dependência funcional

Independência física define-se como tendo a aptidão física necessária para a execução das atividades diárias de forma independente, tais como a realização de tarefas domésticas, levantar e transportar objetos, subir degraus, ir às compras e tratar de assuntos (Rikli & Jones, 2013).

A avaliação do funcionamento físico pode ser feita de várias formas. Dentro destas formas, que incluem testes de laboratório, testes de terreno e de desempenho nas atividades do quotidiano, encontramos o autorrelato da capacidade de realizar as atividades da vida diária. De entre os vários questionários existentes, o *Composite Physical Function* (CPF) (Rikli & Jones, 2013) é aquele que apresenta uma melhor correlação com a aptidão física. O CPF consiste num conjunto de 12 atividades que se dividem em 2 atividades básicas (relacionadas com o funcionamento pessoal, como cuidados de higiene e alimentação) e 10 atividades instrumentais (relacionadas com o funcionamento em comunidade, como as tarefas domésticas ou o deslocar-se na rua).

Estas perguntas são respondidas com uma pontuação de 0 (não consegue realizar a atividade), 1 (consegue realizar a atividade com ajuda) ou 2 (consegue realizar sozinho) (Rikli & Jones, 2013). No final, são somadas as pontuações obtidas em todas as perguntas e será determinado o nível de funcionamento físico.

A escala de CPF pode ser usado para categorizar indivíduos como "(avançado) funcionamento alto", "funcionamento moderado", ou como "baixo funcionamento" e "em risco" para a perda da independência.

Funcionamento alto são aqueles que podem executar todos os 12 itens por conta própria, sem assistência, recebendo assim uma pontuação perfeita de 24.

Funcionamento moderado são aqueles que podem fazer, ou dependendo da sua faixa etária, têm a capacidade projetada para fazer mais tarde na vida, no mínimo, sete itens da escala CPF sem assistência, atendendo, assim, os requisitos habituais de independência física.

Uma pontuação de pelo menos 14 pontos (7 tarefas realizadas de forma autónoma) indica um funcionamento físico moderado para uma pessoa de pelo menos 90 anos. Esta pontuação aumenta à medida que a idade diminui, sendo necessário uma pontuação de pelo menos 16 pontos (capacidade de realizar, sozinho, 8 tarefas) para pessoas com 80-89 anos, 18 pontos (conseguir realizar, autonomamente, 9 tarefas), dos 70-79 anos, e 20 (realizar 10 tarefas de forma autónoma) pontos para pessoas com 60-69 anos (Rikli & Jones, 2013).

Indivíduos com funcionamento baixo são aqueles que não cumprem os requisitos para uma classificação de moderado, o que significa que eles têm limitações funcionais nas atividades diárias comuns que podem colocá-los em risco de uma possível perda da capacidade de viver independentemente na vida adulta (Rikli & Jones, 2013).

Existem outras medidas de testes de terreno como: *Single-Item Gait Speed Test* e o *The Short Physical Performance Battery* (SPPB) (Hirsch, Buzková, Robbins, Patel & Newma, 2012).

O SPPB é uma série de testes usada para testar a habilidade funcional. Combina os resultados adquiridos de testes de equilíbrio simples mas progressivamente mais desafiantes, percorrer uma distância que seja cronometrada, e repetições de levantar e sentar na cadeira, também cronometrados; com um *score* dos 0 (indica incapacidade para fazer qualquer componente) e 12 (capacidade funcional ilimitada). (Tudor-Locke, Barreira, Brouillette, & Foil, 2013). Utilizando o SPPB, verificou-se que as componentes “força de preensão” e “amplitude da passada” são bons preditores de possível dependência física ou morte (Hirsch, Buzková, Robbins, Patel, & Newma,

2012), assim como o desempenho na marcha, incluindo a velocidade (Oh-Park, Holtzer, Mahoney, Wang, & Verghese, 2011; Boyer, Andriacchi, & Beaupre, 2012).

Esses testes de terreno foram altamente eficazes como preditores do risco de invalidez, admissão de pessoas idosas no lar, e das taxas de sobrevivência em pessoas idosas, mas eles não fornecem o tipo de informações detalhadas necessárias para avaliar aspectos específicos de aptidão física, a informação que é fundamental para o desenvolvimento de intervenções que visam áreas isoladas de fraqueza (Rikli & Jones, 2013).

Envelhecimento e Atividade Física

A definição de atividade física fornecida por Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM (1985) afirmam que a Atividade Física compreende qualquer movimento corporal, produzido pelos músculos esqueléticos, que resulte em gasto energético (GE).

A Atividade Física abrange tanto a atividade intencional, estruturada realizada para melhorar a saúde (por exemplo, caminhada rápida ou treino de força), bem como atividade de rotina (por exemplo, compras) (Chalé-Rush et al., 2010; Taylor, 2014). Não há indicação de que a rotina de atividade física possa ser um fator determinante no desempenho da função física nas pessoas idosas (Chalé-Rush et al., 2010).

Estudos relatam que o exercício estruturado de intensidade moderada concede mais benefícios no desempenho da função física em comparação com a inatividade, atividade realizada durante o dia, Atividade Física de curta duração e educação relacionada com a saúde no envelhecimento bem sucedido. Os dados são robustos para as formas de exercício estruturado de intensidade moderada, mas se este foi ou não observado para as formas de Atividade Física de rotina de intensidade moderada, permanece indefinido. Devido ao maior risco de lesão com o envelhecimento e aos problemas associados com a adesão, as formas mais vigorosas de Atividade Física são recomendadas para as pessoas idosas mais experientes (Chalé-Rush et al., 2010).

A OMS informou que cerca de 3,2 milhões de mortes por ano são atribuídas à inatividade física (Taylor, 2014). É também considerada o principal fator que contribui para o decréscimo da massa muscular e força. Demonstrou-se que a Atividade Física atenua o declínio muscular com a idade (Bonney, et al., 2012).

O acidente vascular cerebral (AVC) é a principal causa de incapacidade e mortalidade em idades mais avançadas, por isso são tão importantes estratégias preventivas. A Atividade Física na meia-idade tem um efeito protetor contra o AVC, uma meta-análise relatou que os níveis de Atividade Física elevados em comparação com os níveis de Atividade Física baixos foram associados a um total 19% menor risco de AVC. Alguns estudos sugerem que a Atividade Física pode ter um efeito mais protetor contra o AVC em idades mais avançadas do que na meia-idade (Jefferis, Whincup, Papacosta & Wannamethee, 2013).

Embora atendendo às recomendações de atividade física que se refletem em inúmeros benefícios para a saúde, não parece ser um comportamento comum em sociedades desenvolvidas (Baptista, et al., 2012).

Caminhada como forma de atividade física

A caminhada é a forma predominante de atividade física nas pessoas idosas (Jefferis, Whincup, Papacosta & Wannamethee, 2013).

Os benefícios dos programas de caminhada nas pessoas idosas estão documentados e são significativos, incluem: a redução da pressão arterial, a perda de peso, a redução do risco de osteoporose, os padrões de sono melhorados, redução de doença cardiovascular, o reforço da capacidade de realizar atividades da vida diária, vitalidade, melhoria do humor e saúde geral (Killey & Watt, 2006).

Alguns estudos sugerem que tanto andar num ritmo mais rápido e durante mais tempo protege contra derrame cerebral. Um estudo recente relatou que o comportamento sedentário está associado com o AVC independentemente da atividade física (Jefferis, Whincup, Papacosta & Wannamethee, 2013). Outro estudo, que ter melhor desempenho funcional foi associado com o relato de menos limitações funcionais (Mullen, McAuley, Satariano, Kealey & Prohaska, 2012).

Para além disso, o autorrelato da velocidade de caminhada no contexto de atividade diária está inversamente relacionada com a mortalidade por todas as causas, doenças coronária e cancros (Tudor-Locke, Barreira, Brouillette & Foil, 2013).

As medidas de variabilidade da marcha e a sua dinâmica podem ser marcadores de risco de quedas precoce. A investigação destas medidas nas pessoas idosas ativas é valiosa no sentido em que há potencial para prevenir a queda precoce e evitar a subsequente redução de atividade, morbidade e a institucionalização de um indivíduo outrora saudável. Até à data, poucos estudos investigaram o risco de queda em pessoas idosas ativas. As medidas de variabilidade ou instabilidade da marcha, por sua vez, são ainda um alvo não explorado nesta população (Paterson, Hill & Lythgo, 2010).

Velocidade da marcha é uma forma simples, segura e fácil ao nível clínico laboratorial usada para identificar nas pessoas idosas os riscos e o número de situações adversas, incluindo incapacidade, declínio cognitivo, quedas, institucionalização e sobrevivência (Tudor-Locke, Barreira, Brouillette & Foil, 2013).

É importante notar que, intervenções que promovam a caminhada em grupo são eficazes no aumento da atividade física. (Kassavou, Turner, & French, 2013)

Avaliação da atividade física através de sensores do movimento

Dada a importância da atividade física regular na manutenção da saúde, a procura de metodologias válidas para medir atividade física sob as condições não confinadas da vida diária está sempre em evolução (Tudor- Locke, et al., 2011; Plasqui, Bonomi, & Westerterp, 2013).

Existem várias formas de avaliar o nível de atividade física.

Os questionários têm sido a metodologia mais comum para avaliação das populações ou grupos populacionais em diversos países por causa do baixo custo e aceitação geral por parte dos participantes. No entanto, é necessária alguma precaução na interpretação de medidas de autorrelato, por causa da sobrestimação associada, em parte, não só para um viés relacionado à desejabilidade social, mas também para os desafios cognitivos, pois os participantes têm de quantificar a intensidade e duração da atividade (Baptista, et al., 2012).

Os contínuos avanços tecnológicos na medição da atividade física têm contribuído para o aumento do desenvolvimento e utilização de vários monitores de atividade (ou seja, pedômetros e acelerômetros) para avaliar a atividade física em condições de vida ambulatoria. Estes dispositivos podem ser usados no tornozelo, pulso, ou tronco (Rowlands, Stone, & Eston, 2007). No entanto, a colocação no tronco (normalmente na bacia) é o local mais comum (Kobsar, Olson, Paranjape, Hadjistavropoulos & Barden, 2013).

O pedômetro é usado predominantemente para avaliar os passos durante a atividade ambulatoria (ou seja, caminhada e corrida). O acelerômetro mede acelerações e desacelerações do movimento. Os acelerômetros atuais são desenhados para detectar aceleração no plano vertical (uniaxial) ou até em três planos (triaxial-vertical, médio-lateral e ântero-posterior) (Kobsar, Olson, Paranjape, Hadjistavropoulos, & Barden, 2013).

Assim, os monitores de atividade ou acelerômetros podem objetivamente capturar o movimento do corpo e fornecer informações sobre a intensidade, duração e frequência das atividades físicas realizadas. Como consequência, a aplicação de acelerometria como uma ferramenta para avaliar as atividades físicas diárias é um campo em rápida evolução (Plasqui, Bonomi & Westerterp, 2013).

Os acelerómetros estão-se a tornar cada vez mais comuns para avaliar o movimento humano e da marcha. O tamanho pequeno e acessibilidade, combinada com maior precisão e capacidade de armazenamento de dados torna-os ferramentas altamente eficazes para a investigação e avaliação clínica (Kobsar, Olson, Paranjape, Hadjistavropoulos & Barden, 2013).

Indicadores de caminhada

Existem vários conceitos e dados que podem ser retirados da avaliação da atividade física através da pedometria e/ou acelerometria.

A acumulação de passos, o número de passos num determinado período, a cadência, a taxa de passos durante a caminhada, não são medidas de resultados permutáveis. Para que os resultados do estudo possam ser corretamente interpretados, é de vital importância que a terminologia usada para descrever a taxa de passos não seja ambígua (Dall, Mccrorie, Granat, & Stansfield, 2013).

Passos por dia é um indicador que monitoriza objetivamente a atividade ambulatoria acumulada durante todo o dia, que foi recolhida tanto pelo pedómetro como pelo acelerómetro para caracterizar comportamento de atividade física das pessoas idosas. Tanto a idade como o índice de massa corporal (IMC) são inversamente associados com os passos que realizam por dia.

No entanto, este indicador de volume simples não tem em consideração a intensidade desse comportamento. No mercado, estão disponíveis acelerómetros (e alguns pedómetros) que agora têm a capacidade de armazenar minuto-a-minuto os passos acumulados, podendo ser usados para quantificar a cadência do passo (passos por minuto) (Schuna JR, et al., 2013).

A cadência (taxa de passos que se efetua) pode ser medida por sensores corporais durante a atividade física habitual. A cadência, como uma medida de resultado tem alguma importância, pois pode ser utilizada para indicar a intensidade da atividade durante o andar, agindo como um indicador de velocidade de caminhada, sendo um preditivo de mortalidade nas pessoas idosas (Dall, Mccrorie, Granat, & Stansfield, 2013; Tudor-Locke, Barreira, Brouillette, & Foil, 2013).

Originalmente investigado por Hoshikawa et al., (1992) a cadência está positivamente associada com a velocidade ambulatoria e é um indicador de substituição de intensidade da atividade ambulatoria.

As diretrizes de saúde pública para a atividade física referem-se tanto à duração como à intensidade da atividade, por exemplo, recomenda que os adultos estejam 30 min^d em intensidade moderada durante a sua atividade física. Há um consenso crescente de que uma cadência de 100 passos por minuto represente um nível mínimo razoável para a atividade física moderada em adultos e adolescentes (Dall, McCorrie, Granat, & Stansfield, 2013).

Em contraste com os indicadores de volume que descrevem a quantidade passos por dia, as medidas de cadência podem ser utilizadas para caracterizar a “qualidade” (i.e., intensidade) de atividade ambulatoria.

Recentemente analisaram-se dados provenientes dos Estados Unidos, com idades compreendidas entre os 20- 85 anos usando acelerómetros com “time-stamped” para estudar os padrões de passos acumulados por dia minuto a minuto (ou seja, os passos por minuto). Tendo sido chamado de cadência de pico de 30 minutos e definida como passos por minuto registados para os 30 minutos mais elevados (a mais elevada cadência de 30 minutos), mas não necessariamente consecutivos, em minutos por dia (Tudor-Locke, Brashear, Katzmarzyk, & Johnson, 2012; Schuna JR, et al., 2013).

O pico cadência 30 minutos (P30m) é, um índice de melhor esforço natural (a intensidade em condições de vida do quotidiano). Ou seja, é o indicador/marcador que pode ser utilizado para caracterizar a intensidade ambulatoria de um indivíduo durante as horas mais ativas do dia. Os passos por dia e a cadência do pico de 30 minutos demonstraram uma boa confiabilidade “test-retest” em períodos de monitorização 3- d. Numa amostra populacional EUA, na faixa etária de 20 a 85 anos ou mais, foram registadas que há tendência para a idade e o IMC estarem relacionadas com a cadência do pico de 30 minutos.

Embora a cadência do pico de 30 minutos acrescente intuitivamente uma nova dimensão ao descrever padrões de atividade diária ambulatorias das pessoas idosas utilizando variáveis baseadas em passos determinados pelo acelerómetro, não está claro se ele oferece alguma informação além do que pode ser registados a partir de um indicador simples de passos por dia (Schuna JR, et al., 2013).

Em suma, o pico de cadência de 30 minutos (P30m) é definido como a média de passos por minuto registados nos 30 minutos mais elevados do dia, mas não necessariamente consecutivos.

E, o pico de cadência de 1 minuto (P 1m) é definido como o número de passos por minuto registados para o minuto mais elevado de passos num dia (Tudor-Locke, Brashear, Katzmarzyk, & Johnson, 2012; Tudor-Locke, Barreira, Brouillette, & Foil, 2013).

Atividade Física e Funcionalidade

A atividade física habitual tem sido associada não apenas com a redução da incidência de doenças cardiovasculares, obesidade, osteoporose, ou diabetes, mas também em melhorias da aptidão física em pessoas idosas (Santos, et al., 2012).

Tem sido bem estabelecido que as limitações funcionais, por exemplo, dificuldade de autorrelatos em inclinar-se ou ajoelhar-se, em adultos mais velhos estão associados com a participação de atividade física e que essas limitações têm implicações para a qualidade de vida. Dado que as limitações funcionais são fatores de risco para a deficiência e a institucionalização subsequente e para a manutenção de um estilo de vida independente, a compreensão de como os níveis de atividade física influenciam tais limitações representa um importante esforço de saúde pública (Mullen, McAuley, Satariano, Kealey, & Prohaska, 2012).

Segundo os mesmos autores, as limitações funcionais representam uma parte importante no processo de invalidez em que deficiências físicas, mentais ou anatómicas podem levar a limitações funcionais, que por sua vez levam a incapacidade (ou seja, as dificuldades na execução de atividades do dia a dia).

Keysor (2003) já havia notado que o efeito protetor da atividade física sobre as limitações funcionais de autorrelato é relativamente consistente. (Mullen, McAuley, Satariano, Kealey, & Prohaska, 2012).

Além disso, o sexo, a adiposidade, sintomas depressivos, idade e medicação concomitante podem comprometer a função física nas pessoas idosas. Foi relatado que o aumento da atividade de jardinagem foi associado com melhor desempenho nos 3 m no teste *walk to chair* em mulheres, mas não homens. Um estudo recente sugere que o índice de massa corporal (IMC) influencia o desempenho funcional em pessoas idosas de tal forma que as pessoas idosas obesas tiveram um pior desempenho no *Short Performance Physical Battery* (SPPB), em comparação com os não-obesos. Os indivíduos com sintomas depressivos apresentam maior declínio nos 6 minutos de caminhada, a velocidade de caminhada rápida, na pontuação SPPB, em comparação com aqueles sem sintomas depressivos (Chalé-Rush, et al., 2010).

A associação entre atividade física e os resultados de saúde está bem estabelecida e os benefícios bem documentados (Pelclová, Gába, Tluc'a'kova, & Pos'piech, 2012; Kassavou, Turner, & French, 2013).

Existe uma relação dose-resposta linear geralmente inversa entre a quantidade de Atividade Física realizadas e mortalidade por todas as causas em homens e mulheres (Taylor, 2014). O mesmo tem sido demonstrado para a doença cardiovascular total e para incidência da doença cardíaca coronária, mortalidade e para a incidência de diabetes mellitus tipo 2 (Pelclová, Gába, Tluc'a'kova, & Pos'piech, 2012; Kokkinos, 2012). A incidência de diabetes mellitus foi mesmo inversamente relacionada com a atividade física de lazer entre homens e mulheres (Kokkinos, 2012).

Além disso, o aumento da Atividade Física (expresso como energia por semana) está positivamente relacionada com reduções na adiposidade total, e os efeitos ocorrem de em forma de dose-resposta (Ross & Janssen, 2001). Estudos de intervenção demonstram reduções de peso relativamente modestos alcançados com programas estruturados de atividade física (Kokkinos, 2012).

Um IMC mais alto tem sido associado a uma velocidade de caminhada menor e pior desempenho no *chair rise and standing balance*, mas os estudos são limitados de várias maneiras. Poucos têm examinado as diferenças de sexo, a maioria focada em ambos sobrepeso/obesidade ou numa medida contínua do IMC assumindo uma relação linear, e não consideraram a influência de estar abaixo do peso ou investigado potenciais não-linearidades e poucos consideraram medidas alternativas de adiposidade tal como o perímetro de cintura. A relação entre IMC e força de preensão é menos consistente, mas, como a força muscular mais fraca tem sido associada com níveis reduzidos de desempenho físico, há um crescente interesse se a obesidade sarcopénica (uma combinação de força muscular fraca e alta adiposidade) é particularmente prejudicial para o desempenho físico.

Um efeito protetor da Atividade Física sobre o risco de cancro, com uma relação dose-resposta entre a AF e o cancro (Hardy, et al., 2013).

Foi encontrada uma associação clara entre as diretrizes da Atividade Física geralmente recomendadas e variáveis de composição corporal para as mulheres. No entanto, o conceito de 10.000 passos/dia parece ser o mais forte preditor de valores da

composição corporal relacionados à saúde (Pelclová, Gába, Tluc'a'kova, & Pos'piech, 2012).

Estudos revelam que o alcance do número de passos mais recorrentemente recomendado, 10.000 passos por dia (Taylor, 2014), está associado ao aumento de benefícios para a saúde e, sobretudo, à diminuição da taxa de obesidade e de gordura corporal (Hornbuckle, Bassett, & Thompson, 2005; Thompson, Rakow, & Perdue, 2004).

O grau de risco associado à inatividade física é semelhante, e em alguns casos ainda maior do que, os mais tradicionais fatores de risco cardiovasculares (Kokkinos, 2012).

Com base na compreensão atual dos mecanismos biológicos subjacentes à relação dose-resposta entre Atividade Física e saúde, foram estabelecidos diretrizes de Atividade Física para recomendar uma quantidade mínima de AF para o público em geral. Ao ultrapassar o mínimo recomendado AF, as pessoas são mais suscetíveis de melhorar a sua aptidão pessoal, reduzir o risco de doenças crônicas e deficiências, e evitar o ganho de peso saudável (Haskell et al. 2007).

As diretrizes Atividade Física são promovidas em muitos países, O mais up-to-date recomendações para adultos emitidos pelo American College of Sports Medicine e da American Heart Association (recomendações ACSM/AHA) sugerem que todos os adultos saudáveis, com idades entre 18-65 anos, devem realizar atividades aeróbicas de intensidade moderada no mínimo de 30 minutos, cinco dias por semana ou de intensidade vigorosa no mínimo de 20 minutos, três dias por semana. Assim, a OMS recomenda as mesmas estratégias para Atividade Física: pelo menos 150 min de atividade aeróbia de intensidade moderada, ou pelo menos 75 minutos de atividade aeróbia de intensidade vigorosa, ou uma combinação equivalente; (OMS, 2010).

A conexão entre o perfil Atividade Física (tipo, intensidade e quantidade) e os benefícios de saúde que melhorem a qualidade de vida é bem reconhecido. No entanto, a permutação ideal do tipo, intensidade, duração e frequência de Atividade Física em relação aos resultados de saúde como resultado, as diretrizes de atividade física 2008 para os americanos (EUA Departamento de Saúde e Serviços Humanos, 2008) sugerem que uma pessoa pode simplesmente acumular um total de 150 minutos/semana de várias atividades de intensidade moderada, em oposição à moderada Atividade Física

anteriormente recomendado por 30 min, cinco dias por semana específicas e ao longo da vida ainda não está claro (Pelclová, Gába, Tluc̣á'kova, & Pos'piech, 2012).

Resumo das Recomendações Globais sobre Atividade Física para a Saúde, orientações da OMS, para pessoas com 65 anos ou mais (OMS, 2010; Taylor, 2014).

1- Pelo menos 150 min de atividade aeróbica de intensidade moderada, ou pelo menos 75 minutos de atividade aeróbica de intensidade vigorosa, ou uma combinação equivalente;

2- A atividade aeróbica deve ser realizada em períodos de, pelo menos, 10 minutos de duração;

3- Para benefícios adicionais de saúde, realizar até 300 minutos de intensidade moderada ou 150 minutos de intensidade vigorosa de atividade aeróbica, ou uma combinação equivalente.

4- Pessoas com baixa mobilidade devem fazer exercício em três ou mais dias para evitar quedas;

5- Atividades de força muscular devem ser feitas em dois ou mais dias;

6- Se são incapazes de fazer as quantidades recomendadas de atividade física devido às condições de saúde, eles devem ser tão fisicamente ativos quanto eles sejam capazes.

Em contrapartida, as recomendações de caminhada para a aquisição de benefícios de saúde são baseados no número total diário de passos com a inclusão da atividade diária do indivíduo.

Segundo Tudor-Locke, Craig, Thyfault & Spence (2013) embora existam outros tipos de movimentos no repertório comportamental humano, é avaliar e promover a atividade ambulatoria. Relativamente poucos (ou nenhuns) passos são acumulados durante comportamentos sedentários e mais passos/min são acumulados durante atividade ambulatoria mais intensa, com as maiores taxas de acumulação que ocorre durante a realização de atividade física moderada a vigorosa física (MVPA).

Os passos/dia explicam cerca de 62% (mulheres) e 67% (homens) da variabilidade diária do tempo gasto em MVPA (Tudor-Locke et al. 2011).

Além disso atingir aproximadamente 7000-8000 passos / dia é uma aproximação razoável de também a obtenção de pelo menos 30 min / dia de MVPA (ou, pelo menos, 150 minutos / semana) (Tudor-Locke et al. 2011).

Realização de pelo menos 7.000 passos/dia está listada entre as mais recentes recomendações de exercícios baseada na evidência emitidos pelo ACSM.

Uma contagem passos/min <100 é normalmente usado para definir o tempo gasto em comportamentos sedentários.

Tudor-Locke e colegas (2001) sugeriram pela primeira vez que, tendo <5.000 passos / dia pode ser um indicativo métrica útil de um "índice de estilo de vida sedentário".

Posteriormente, Tudor-Locke e Bassett (2004) propuseram que os índices preliminares por etapas fossem utilizados para classificar a Atividade Física em adultos saudáveis que vivem de acordo com o índice de estilo de vida sedentário, que é composto por quatro categorias, isto é, pouco ativos (5000-7499), que fazem alguma atividade ou moderadamente ativos (7500-9999), ativos (10 000-12 499) e muitos ativos ($\geq 12\ 500$). Sendo que utilizaram os 5.000 passos/dia como limite <5000 (identificado como "sedentário").

Fig. 1. Step-defined sedentary lifestyle index for adults. MVPA, moderate-to-vigorous physical activity.

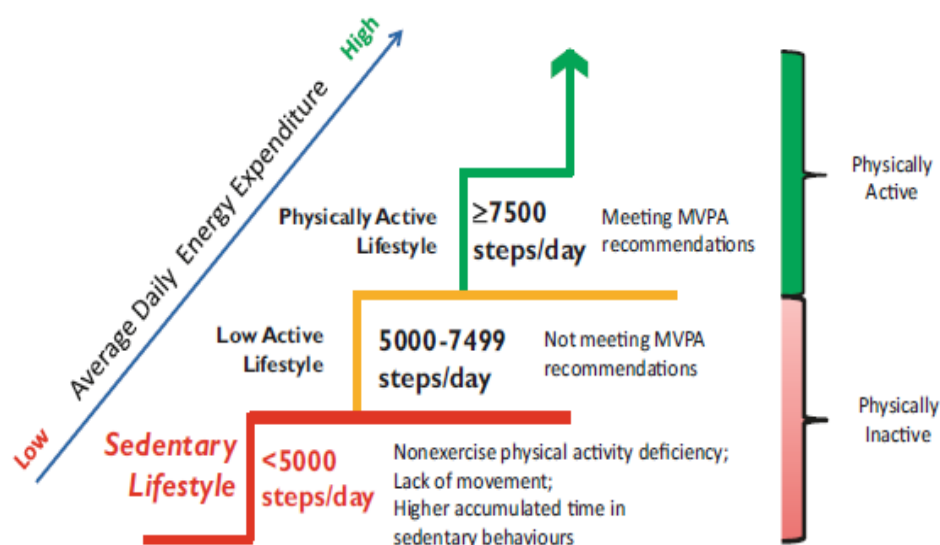


Figura 1- Índice passos por dia para adultos

3. OBJETIVOS

As pessoas idosas podem beneficiar fisicamente da prática de um estilo de vida mais ativo, tipicamente aumentando a atividade ambulatoria. Os acelerômetros e pedômetros oferecem uma oportunidade de monitoração da atividade diária ambulatoria; no entanto, uma tradução adequada de diretrizes de saúde pública em termos de passos/dia é desconhecida (Tudor-Locke, et al., 2011).

Face ao aumento do número de pessoas idosas, existem duas questões centrais: é importante que as pessoas permaneçam independentes e ativas ao longo do envelhecimento; e é importante conhecer os parâmetros de atividade física que o possibilitem.

Assim, como objetivo geral deste estudo pretende-se analisar as associações entre a atividade física habitual e a aptidão física de pessoas idosas independentes.

Surgem-nos ainda outro objetivo específico:

- (i) Perceber que variáveis têm uma relação mais forte e em que sentido.

4. METODOLOGIA

4.1. *Participantes*

Os dados desta investigação constituem uma análise secundária dos resultados obtidos num estudo transversal maior, desenhado para caracterizar a atividade e a aptidão física da população portuguesa. A metodologia de recrutamento e amostragem encontra-se publicada (Baptista et al, 2012; Marques, et al., 2013).

Este estudo envolveu então uma amostra representativa da população idosa não institucionalizada de Portugal continental (Alentejo, Algarve, Centro, Lisboa e Norte). A amostra deste estudo incluiu 472 pessoas idosas independentes, com idades compreendidas dos 65 aos 103 anos, com registos válidos de atividade física e avaliações da aptidão física.

Todos os participantes eram fisicamente independentes. A independência foi verificada através de questionário CPF sobre o funcionamento físico (Rikli & Jones, 2013). Foram considerados independentes as pessoas idosas que eram capazes de realizar todas as atividades básicas e instrumentais da vida diária.

Todos os participantes tiveram conhecimento do objetivo do estudo e assinaram um termo de consentimento informado, livre e esclarecido anterior a qualquer procedimento de avaliação.

4.2. *Procedimento*

Os dados foram recolhidos entre janeiro de 2008 e abril de 2009 por um grupo de avaliadores especialistas, para minimizar a variação inter-observadores.

Primeiramente, os participantes preencheram um questionário sobre informações demográficas básicas, com apoio de um técnico que ajudou na compreensão e na resposta às questões.

Todos os testes de aptidão física foram realizados num único dia, usando um formato circuito. Primeiro os participantes realizaram um aquecimento e alongamentos de 8-10 minutos com orientação de um instrutor.

4.3. Medidas Antropométricas

A altura (0,1 cm) e a massa corporal (0,1 kg) foram medidos usando um estadiômetro portátil (Secca 7700, Hamburg, Germany) e uma balança (Secca Alpha 770, Hamburg, Germany) respectivamente. Os participantes estavam descalços, com roupas leves. Para a avaliação da altura os participantes encontravam-se com os olhos direcionados para a frente e a cabeça erguida no Plano Frankfort, enquanto realizavam uma inspiração profunda. O IMC foi posteriormente calculado dividindo a massa corporal expresso em quilogramas pela altura em metros ao quadrado (kg/m^2).

4.4. Medidas de Aptidão Física

A aptidão funcional foi avaliada usando a *Senior Fitness Test* (SFT), constituída por 6 itens, desenhada e validada para avaliar os parâmetros fisiológicos que suportam a mobilidade física nas pessoas idosas por Rikli and Jones (1999, 2013). Antes dos testes, todos os participantes receberam as mesmas instruções - fazer o melhor que podiam, sem nunca chegar a um ponto de esforço excessivo ou além do que eles pensassem ser seguro para eles.

Quase todos os testes foram realizados em grupos. Todas as estações de teste (exceto a caminhada 6min) foram realizadas em estilo "circuito" em áreas internas, tais como salas polivalentes ou ginásio. Para minimizar os efeitos da fadiga, as estações foram organizadas da seguinte ordem: sentar e levantar da cadeira, flexão do antebraço, peso e altura (medida antropométrica), sentar e alcançar, sentado- caminhar 2,44m e voltar a sentar e alcançar atrás das costas. O teste de 6 min a andar foi realizado após todos os outros testes terem sido concluídos. (Figura1).

Imediatamente após o aquecimento, os participantes foram divididos igualmente (normalmente 3 ou 4 por grupo) e enviados para uma das seis estações de teste para iniciar os testes. Na maioria dos casos, os testes foram administrados em cada estação por um ou dois assistentes voluntários, com o coordenador a supervisionar os procedimentos e rodando os grupos no sentido horário de uma estação para a outra.

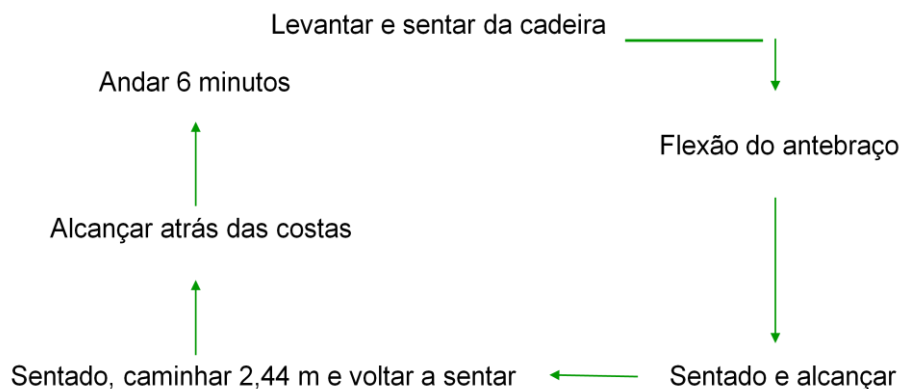


Figura 2- Circuito para a avaliação da aptidão física (Rickli & Jones, 1991)

Força membros inferiores – medida com teste “sentar e levantar da cadeira” durante 30 segundos. (30 s *chair stand test*).

Descrição: Os participantes foram convidados a sentar numa cadeira a 43 cm de altura com costas direitas, pés afastados à largura dos ombros e braços cruzados ao peito. O executante eleva-se através da extensão completa dos membros inferiores, e regressa à posição de sentado, sendo o objetivo completar o maior número de repetições em 30 segundos. O avaliador contabiliza o número de repetições corretamente efetuadas podendo dar orientações verbais. Só é considerada correta a execução em que há uma extensão completa do corpo. A pontuação final é a soma de todas as execuções corretamente realizadas nos 30s.

Força dos membros superiores- medida com o teste “flexão do antebraço” (*arm curl test*).

Descrição: Sentado na cadeira (costas direitas e em contacto com o encosto da mesma e pés bem assentes no solo) o executante segura um haltere com a sua mão dominante (membro superior em completa extensão e com a mão voltada para a frente). De seguida, realiza uma flexão completa do antebraço sobre o braço, mantendo este último estabilizado. O avaliador ajoelha-se no lado dominante do executante e coloca uma mão atrás do cotovelo deste (consciência da extensão total do membro superior dominante) e a outra sobre o músculo bicípite, facilitando a estabilização do braço durante a execução do teste e reforçando a flexão completa do antebraço sobre o braço (o executante deve tocar na mão do avaliador). O avaliador poderá dar orientações verbais. O objetivo é realizar o maior número possível de flexões do antebraço em 30 segundos, usando um

haltere de 2.27 kg (5 lb) e 3.63 kg (8 lb) para mulheres e homens, respetivamente. A pontuação final é o número total de execuções corretas em 30 segundos.

Flexibilidade membros inferiores- medida com o teste “sentar e alcançar” (*chair sit-and-reach*).

Descrição: Sentado com um membro inferior preferencial em total extensão (calcanhar em contacto com o solo e pé fletido cerca de 90°) e o outro membro inferior fletido (pé em contacto com o solo) o executante realiza uma flexão anterior do tronco, procurando alcançar o solo e cumprindo os seguintes critérios:

- Deslizando os dedos das mãos (mãos sobrepostas e em contacto com a face anterior da régua) sobre a régua;
- Mantendo o tronco direito (cabeça no prolongamento do tronco);
- Expirando durante a flexão do tronco;
- Mantendo o membro inferior estendido.

O meio do dedo grande do pé representa o ponto zero da régua, sendo o resultado considerado positivo, se o executante consegue alcançar para além dos dedos dos pés; ou negativo, se consegue alcançar até aos dedos dos pés. O resultado é registado com aproximação a 1 cm. A pontuação é a melhor distância atingida dos dedos das mãos em direção dos pés. (0,5 cm).

Flexibilidade membros superiores- medida com o teste “alcançar atrás das costas” (*back scratch*).

Descrição: Em posição bípede e com a mão dominante sobre o ombro do mesmo lado, o executante tenta alcançar a outra mão ou sobrepor-se a esta atrás das costas, sendo esta última colocada por baixo e com a palma voltada para a frente (não é permitido entrelaçar os dedos e puxar). São efetuadas duas execuções.

O executante realiza 2 ensaios do teste a cada um dos lados após demonstração do avaliador. Seguidamente o avaliador questiona o executante sobre o seu braço preferencial e o teste é realizado com o mesmo.

Distância (cm) entre as pontas dos dedos médios das mãos, podendo o resultado ser positivo (distância de sobreposição dos dedos) ou negativo (distância mais curta entre os dedos médios). Dos dois resultados, apenas é considerado o mais elevado, com a distância que os dedos conseguem atingir atrás das costas. (0.5 cm)

Agilidade e equilíbrio dinâmico- medida com o teste “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar. (*8-foot up and go*).

Descrição: O executante permanece sentado na cadeira com as costas direitas, os pés totalmente assentes no solo e as mãos em contacto com a face anterior das coxas. Ao sinal de “partida” procura andar o mais rápido possível, contornando o cone (por um ou outro lado) e torna-se a sentar na cadeira. O percurso é realizado 2 vezes. O cronómetro é acionado ao sinal de “partida” e é parado quando o executante se torna a sentar. O objetivo do teste é levantar da cadeira, caminhar 2,44m e voltar a sentar (posição inicial) no menor tempo possível, sem correr.

Capacidade Aeróbia – medida com o teste andar 6 minutos (*6-min walk test*).

Descrição: Os participantes caminham continuamente em redor do percurso marcado, durante um período de seis minutos; cada participante tenta percorrer a máxima distância possível. Dois ou mais participantes devem ser avaliados simultaneamente, com tempos de partida diferentes (10s de diferença) para evitar que os participantes andem em grupos ou em pares.

Ao sinal de “partida”, os participantes são instruídos para caminharem o mais rápido possível (sem correr) na distância marcada à volta dos cones. Se necessário, os participantes podem parar e descansar, retomando depois o percurso.

Recebem encorajamentos verbais a cada 30 segundos de intervalo.

No final dos 6 minutos os participantes (em cada 10s) são instruídos para pararem (quando o avaliador olhar para eles e disser “parar”).

O resultado representa o número total de metros caminhados nos seis minutos. Para determinar a distância percorrida, o avaliador ou assistente regista a marca mais próxima do local onde o executante parou e acrescenta ao número de voltas registadas na ficha. Assim, a pontuação total é a distância percorrida nos 6 minutos ao longo de um percurso retangular de 50m, marcado a cada 5 m, como ilustrado na figura 2.

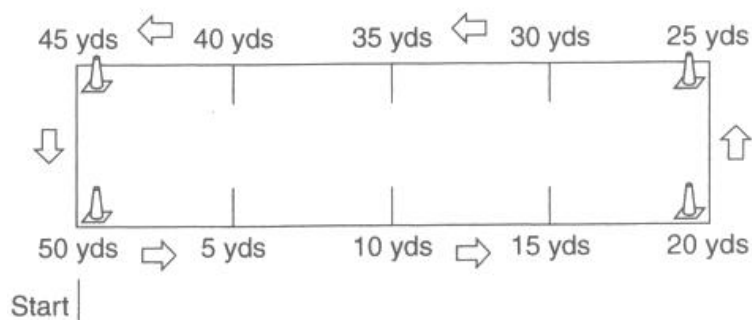


Figura 3- Teste Capacidade Aeróbia

A confiabilidade da bateria de teste é entre 0,80 (*arm curl*) e 0,90-0,96 (outros testes) (Rikli & Jones, 2013). Cada protocolo de teste envolveu demonstração e oportunidade de prática de cada item da maneira correta. As pontuações dos testes levantar e sentar da cadeira, flexão do antebraço e da capacidade aeróbia foram baseados apenas num só teste, enquanto os testes sentar e alcançar, alcançar atrás das coisas e da agilidade e equilíbrio dinâmico foram realizadas 2 tentativas, em que contou o melhor resultado. Informações mais detalhadas e protocolos podem ser encontrados em (Rikli & Jones, 1999; Baptista & Sardinha 2005; Marques et al. 2013).

4.5. Medidas da Atividade Física Ambulatória

A atividade física ambulatória nomeadamente o número de passos acumulados por dia, a cadência mais elevada de passos num minuto ou a média mais elevada de passos em 30 minutos (considerando a média dos 30 minutos não obrigatoriamente consecutivos com o maior número de passos por dia) foi avaliada através de acelerometria (ActiGraph, GT1M model, Fort Walton Beach, Florida).

Os participantes foram convidados a utilizar o acelerómetro na bacia, no lado direito, perto da crista ilíaca, durante quatro dias consecutivos, incluindo dois dias da semana e dois dias do fim-de-semana. Retirando-o apenas para tomar banho ou quando realizassem outras atividades aquáticas. A entrega e a receção pelos participantes dos acelerómetros, bem como a explicação da sua utilização, foram feitas pessoalmente.

Os acelerómetros foram ativados no primeiro dia às 6h00 da manhã, tendo os dados sido registados em períodos de 15 segundos, porque em períodos de 1 minuto poderia subestimar a participação em atividades físicas moderadas ou de maior intensidade. A ativação do dispositivo e o carregamento de dados foi realizado através

do software Actilife Lifestyle (v.3.2; Fort Walton Beach, FL). O processamento realizou-se com o programa MAHUFFe v.1.9.0.3 (disponível www.mrc-epid.cam.ac.uk) a partir dos arquivos originais carregados (em formato DAT). Para as análises, um dia válido foi definido como tendo 600 minutos (10 horas) ou mais de uso do acelerômetro, correspondendo à sua utilização diária mínima.

O estudo incluiu os resultados a partir de participantes, com pelo menos três dias válidos (incluindo um dia de fim de semana), com pelo menos, 10 horas de tempo de uso por dia.

4.6. Análise Estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas usando o software estatística Statistics for Windows v.18.0, 2009 (SPSS, Inc., Chicago, IL), para todos os testes foi usado um nível de significância de $P \leq 0,05$.

A estatística descritiva incluiu a média e desvio padrão da amostra separadamente para os dois gêneros (masculino e feminino), para todas as variáveis (idade, massa corporal (kg), altura (m), IMC (kg/m^2), atividade física total (passos/dia), atividade física pico 30 minutos (passos/min), atividade física pico 1 minuto, e testes de aptidão física – levantar e sentar, flexão do antebraço, sentar e alcançar, sentado, caminhar 2, 44m e voltar a sentar, alcançar atrás das costas, andar 6 minutos).

Foram efetuadas comparações dos dados das variáveis entre os dois gêneros através do teste T para amostras independentes, usando o critério da normalidade pelo teorema do limite central. As associações entre as variáveis, designadamente entre as diversas variáveis da aptidão física e as diversas variáveis da atividade física foram analisadas através de correlações bivariadas de Pearson e de correlações parciais ajustadas para a idade e IMC e através de regressão linear separadamente para homens e mulheres, utilizando o método stepwise e incluindo as variáveis para os passos/dia e passos/minP1.

5. RESULTADOS

A caracterização da amostra encontra-se apresentada na tabela 1. Observou-se que as mulheres apresentam valores inferiores de atividade e de capacidade física comparativamente aos homens, à exceção da flexibilidade em que apresenta valores superiores.

Tabela 1- Caracterização da amostra

	Homens N= 159	Mulheres N=313	p
Idade (anos)	74,4 ± 7,4	74,7 ± 7,3	0,674
Massa corporal (kg)	74,4 ± 11,3	66,1 ± 11,6	<0,001
Altura (m)	1,65 ± 0,1	1,53 ± 0,1	<0,001
IMC (kg/m ²)	27,3 ± 3,6	28,2 ± 4,6	0,021
AF total (passos/dia)	6682 ± 3783	5473 ± 3595	<0,001
AF pico 30 min (passos/min)	54,1 ± 27,8	42,0 ± 28,1	<0,001
AF pico 1 min	115,4 ± 28	108,7 ± 32,1	0,020
Levantar e sentar (n)	14,1 ± 5,3	13,0 ± 5,7	0,041
Flexão do antebraço (n)	17,1 ± 6	15,9 ± 5,7	0,033
Sentar e alcançar (cm)	-5,2 ± 12,7	-1,9 ± 11,4	0,005
Agilidade (s)	8,1 ± 5,7	9,8 ± 8,7	0,015
Alcançar atrás das costas (cm)	-16,8 ± 19,8	-13,2 ± 15,7	0,050
Andar 6 minutos (m)	485,7 ± 171,6	417,7 ± 151,1	<0,001

IMC, índice de massa corporal; AF, atividade física

Foram observadas associações negativas entre as variáveis da atividade física e a idade, tanto nos homens como nas mulheres (tabela 2). O IMC correlacionou-se também negativamente com as variáveis da atividade física mas somente nas mulheres. Quanto melhor a capacidade aeróbia maiores são os valores das variáveis da atividade física sem ou com ajustamento para a idade e IMC. Comparativamente à capacidade aeróbia, a força e a agilidade apresentam valores inferiores de correlação com as variáveis da atividade física deixando mesmo algumas capacidades físicas de serem significativas quando ajustadas para a idade e IMC.

Tabela 2 - Associações entre a atividade física e a capacidade física sem e com ajustamento para a idade e IMC

	Homens			Mulheres		
	Passos/dia	Passos/min(P30)	Passos/min(P1)	Passos/dia	Passos/min(P30)	Passos/min(P1)
Idade	-0,472**	-0,162*	-0,410**	-0,524**	0,382**	-0,522
IMC	-0,042	-0,051	-0,059	-0,151*	-0,150**	-0,118*
Força MI	0,548**	0,287**	0,512**	0,503**	0,302**	0,563**
Força MS	0,405**	0,219**	0,369**	0,416**	0,221**	0,437**
Capacidade aeróbia	0,553**	0,403**	0,605**	0,614**	0,523**	0,702**
Agilidade	-0,398**	-0,181	-0,453**	0,410**	0,272**	-0,539**
<i>Associações ajustadas para idade e IMC</i>						
Força MI	0,359**	0,162	0,338**	0,288**	0,154*	0,400**
Força MS	0,231*	0,153	0,234*	0,274**	0,158*	0,347**
Capacidade aeróbia	0,401**	0,368**	0,500**	0,412**	0,350**	0,543**
Agilidade	-0,205*	-0,042	-0,267*	-0,214**	-0,102	-0,370**

MI, membros inferiores; MS membros superiores; IMC, índice de massa corporal; * $<0,05$; ** $<0,001$

Na tabela 3 são apresentados os resultados da regressão linear revelando a capacidade aeróbia como a capacidade física que melhor explica a atividade física nas suas diferentes variáveis, explicando nomeadamente 31-47% da acumulação diária de passos ou cadência máxima de passos num minuto tanto nos homens como nas mulheres. Foram consideradas como variáveis dependentes a quantidade de atividade física diária expressa pelo número de passos dados por dia e a intensidade máxima da atividade física expressa pelo número de passos máximos dados num minuto (passos/minP1).

Tabela 3 - Coeficientes de regressão (β), nível de significância (p) e coeficiente de determinação (R^2) da associação entre a atividade física e a aptidão física.

	Variável preditora	Homens			Variável preditora	Mulheres		
		β	p	$R^2(\%)$		β	p	$R^2(\%)$
AF (passos/dia)	Cap aeróbia	0,375	<0,001	30,7	Cap aeróbia	0,427	<0,001	36,5
	Idade	-0,203	0,017	5,2	Idade	-0,291	<0,001	4,5
	Força MI	0,214	0,026	2,1		-0,126	0,014	1,5
AF (passos/min-P1)	Cap aeróbia	0,606	<0,001	36,8	Cap aeróbia	0,568	<0,001	47,4
					Idade	-0,219	<0,001	3,3

AF, atividade física; Cap aeróbia, capacidade aeróbia; MI, membros inferiores;

De seguida, apresentam-se as figuras que relacionam a acumulação de passos por dia (figura 3 e 4) e o pico de cadência (figura 5 e 6) com a capacidade aeróbia, respetivamente para as mulheres e para os homens.

Figura 4 - Relação entre passos por dia e capacidade aeróbia nas mulheres

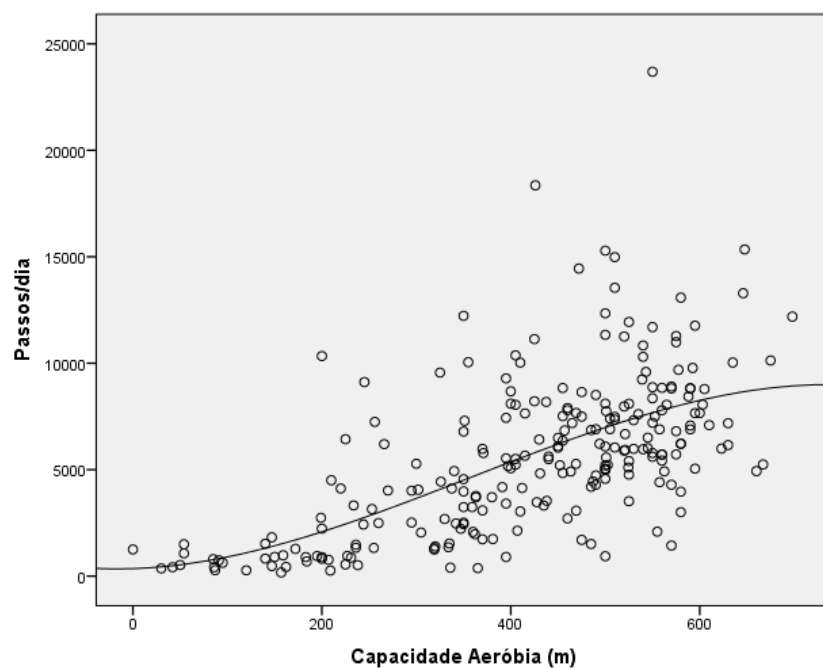


Figura 5- Relação entre passos por dia e capacidade aeróbia nos homens

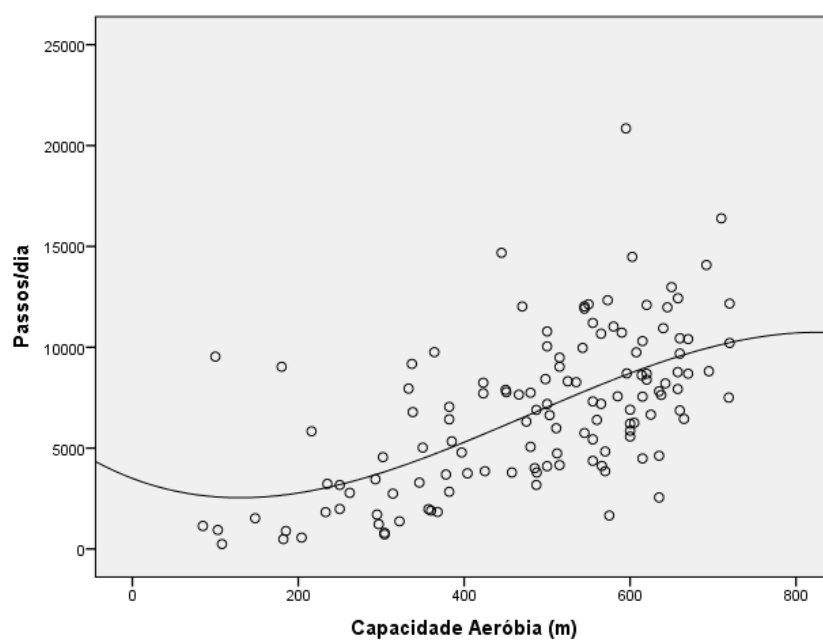


Figura 6 - Relação entre pico cadência 1 min e capacidade aeróbia nas mulheres

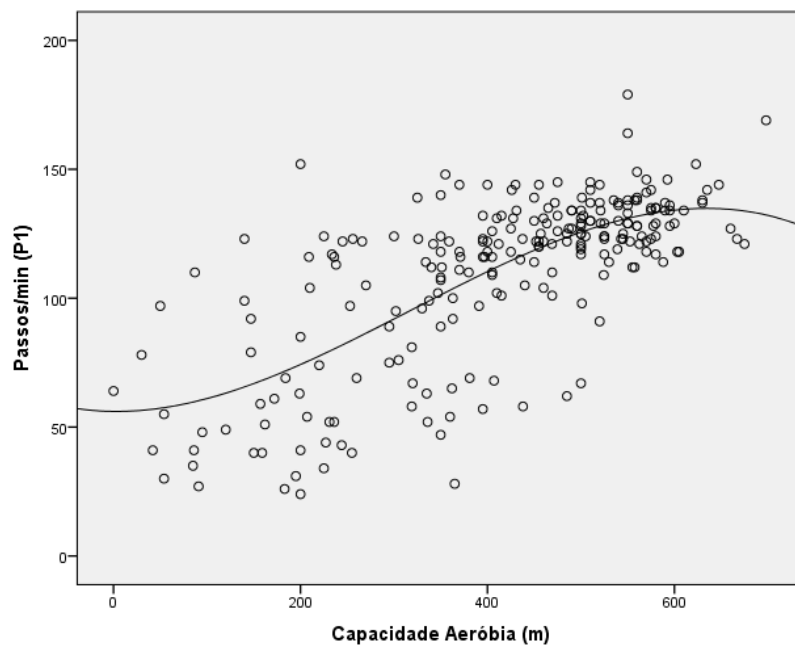
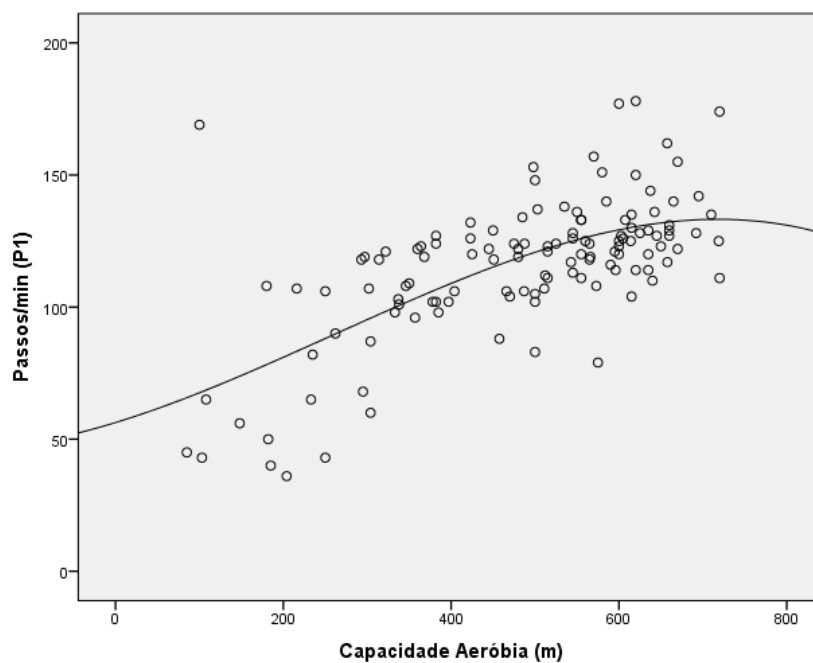


Figura 7- - Relação entre pico de cadência 1min e capacidade aeróbia nos homens



6. DISCUSSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar as associações entre a atividade física habitual e a aptidão física. Os resultados revelam que os participantes tinham aproximadamente a mesma média de idades. As mulheres apresentaram valores superiores de IMC e inferiores de atividade e de capacidade física comparativamente aos homens, à exceção da flexibilidade. Foram observadas associações negativas entre as variáveis da atividade física e a idade, tanto nos homens como nas mulheres. O IMC correlacionou-se também negativamente com as variáveis da atividade física mas somente nas mulheres. E quanto melhor a capacidade aeróbia, maiores são os valores das variáveis da atividade física sem ou com ajustamento para a idade e IMC, sendo também a capacidade que melhor explica a atividade física.

Foram observadas associações negativas entre as variáveis da atividade física e a idade, tanto nos homens como nas mulheres. Estes resultados não surpreendem tendo em conta que já é sabido que à medida que a idade aumenta, existe um declínio da atividade física (Tudor-Locke, Hart & Washington, 2009), um decréscimo das capacidades físicas e da mobilidade (Rantanen, 2013; Schuna JR et al., 2013; Cadore, Pinto, Bottaro, & Izquierdo, 2014), uma diminuição da acumulação de passos por dia e da velocidade de marcha (Lord, et al., 1996; Boyer, Andriacchi, & Beaupre, 2012) que está também associada a um aumento do sedentarismo (Bonney, et al., 2012). Sabe-se que as pessoas idosas que passam mais tempo em atividade física ou menos tempo em comportamento sedentário apresentam uma propensão a ter uma aptidão funcional global melhor (Santos, et al., 2012).

Quanto ao IMC, este apresentou valores superiores nas mulheres em relação aos homens e correlacionou-se negativamente com as variáveis da atividade física também somente nas mulheres. O IMC ou a adiposidade influencia ou associa-se negativamente com o desempenho funcional (Chalé-Rush et al., 2010; Schuna JR et al., 2013; Pelclová, Gába, Tlučáková & Pospiech, 2012; Hardy et al., 2013; Schuna JR et al., 2013).

Observou-se que as mulheres apresentam valores inferiores de atividade física (média de passos por dia 5473; pico cadência 30minutos de 42; pico cadência 1minuto de 109) em relação aos homens (média de passos por dia 6682; pico cadência 30m de 54; pico cadência 1minuto 115). De acordo com Tudor-Locke, Hart, & Washington

(2009), as pessoas idosas aparentemente saudáveis conseguem, em média, caminhar 2000 a 8000 passos/dia, intervalo onde se situam os valores obtidos neste estudo. Em relação ao nível de atividade física moderada ou vigorosa, verificamos que os resultados ficam aquém do esperado, havendo uma aproximação dos valores por parte dos homens. Tudor-Locke, Barreira, Brouillette & Foil (2013) defendem que 30 minutos de atividade física de intensidade pelo menos moderada equivalem a 7000-10000 passos/dia. Ou mesmo tendo por referência os 7500 passos/dia. Uma boa estratégia para promover a atividade física ambulatoria, e consequentemente o número de passos por dia, é promover o aumento de oportunidade e comodidade para fazer compras, andar de transportes públicos ou a pé (Davis, et al., 2011).

A literatura demonstra que a cadência da atividade ambulatoria pode ser utilizada para indicar a intensidade da atividade, constituindo um indicador de velocidade de deslocamento e é importante porque parece ser uma variável preditiva da mortalidade em pessoas idosas (Dall, Mccrorie, Granat & Stansfield, 2013; Tudor-Locke, Barreira, Brouillette, & Foil, 2013).

Relativamente à cadência, verificou-se que quer nos homens quer nas mulheres o pico cadência 1 min é superior a 100, ou seja, que são capazes de realizar uma atividade física ambulatoria intensidade moderada (Nielson, Vehrs, Fellingham, Hager, & Prusak, 2011; Rowe, et al., 2011; Tudor-Locke, Brashear, Katzmarzyk, & Johnson, 2012; Dall, Mccrorie, Granat & Stansfield, 2013). O pico da cadência de passos em 1 minuto parece ser um indicador mais relevante do que o pico de cadência em 30 minutos (Schuna JR, et al., 2013).

Os valores do pico de cadência de 30 minutos reportados na literatura para para pessoas idosas de 69 anos de idade (pico de 30 min cadência = 65,2 passos/ min) (Schuna JR, et al., 2013) homens é superior ao observado no presente estudo (pico de 30 min cadência = 54 ± 28 passos/min nos homens e 42 ± 28 passos/min nas mulheres; 74-75 anos de idade média). De salientar as diferenças de cadência entre os géneros, provavelmente por os homens serem mais vigorosamente ativos, do que as mulheres (Tudor-Locke, Brashear, Katzmarzyk, & Johnson, 2012).

As mulheres apresentaram ainda valores inferiores de capacidade física em todos os testes comparativamente aos homens, à exceção da flexibilidade (tanto dos membros inferiores como dos membros superiores), em que apresentam valores superiores. Tendo em conta que os passos por dia têm também sido associados a um

melhor desempenho em testes da capacidade física, particularmente a nível muscular (Schuna JR, et al., 2013), os resultados observados não constituem uma surpresa.

Os resultados aqui apresentados sugerem que quanto melhor a capacidade aeróbia, maiores são os valores das variáveis da atividade física sem ou com ajustamento para a idade e IMC. A regressão linear expressa que a capacidade aeróbia é a variável que melhor explica a atividade física.

Bonnefoy, et al. (2012) sugerem que o tempo despendido em caminhada reflete a resistência dos pacientes, o que pode ser crucial para as pessoas idosas que vivem na comunidade. Uma diminuição na mobilidade induz grandes dificuldades para a realização de diversas atividades, e a capacidade aeróbia está associada a uma maior qualidade de vida. Apenas o treino aeróbio ou o treino combinado (aeróbio e força/potência muscular) tem sido utilizado para melhorar a aptidão física de pessoas idosas sem incapacidade (Taylor, 2014). Exercício aeróbio de alta intensidade melhorou significativamente a aptidão física dos participantes (Brovold, Skelton, & Bergland, 2013). O treino de aeróbio constitui uma abordagem eficaz para prevenir o declínio cardiorrespiratório observado durante o envelhecimento. Este treino deve iniciar-se com caminhada, com mudanças de ritmo e direção e com uma duração de 5-10 minutos nas primeiras semanas para as pessoas idosas fragilizadas, ou seja para aquelas que não são capazes de realizar todas as atividades instrumentais do dia a dia (Cadore, Pinto, Bottaro, & Izquierdo, 2014).

Comparativamente à capacidade aeróbia, a força e a agilidade apresentam valores inferiores de correlação com as variáveis da atividade física diminuindo o grau de associação quando ajustadas para a idade e IMC. Ou seja, a idade e o IMC, mas em particular o IMC parece ser também importante para a associação entre a aptidão e a atividade física mas não é determinante. Este facto foi observado por exemplo para a força muscular, tanto nos homens como nas mulheres. Uma revisão sistemática recente evidencia ainda que uma maior atividade física aeróbia se encontra associada a risco reduzido de limitações funcionais e incapacidade com a idade (Tudor-Locke, et al., 2011).

A metodologia utilizada para a avaliação da atividade física está de acordo com o recomendado (Baptista, et al., 2012).

Existem várias limitações do estudo que devem ser salientadas. Trata-se de um estudo transversal de pessoas idosas residentes em Portugal continental que se voluntariaram para participar na investigação, podendo por isso ser uma amostra seleção. Além disso, mais da metade dos participantes eram mulheres. As mulheres vivem mais que os homens (INE, 2014), e isso pode afetar os resultados.

Na investigação foi considerada a atividade física de natureza ambulatoria e é importante notar que a atividade física humana inclui outras formas de movimento (Tudor-Locke, Barreira, Brouillette, & Foil, 2013). No entanto, referimos que o maior dispêndio energético das pessoas idosas é devido a atividades como a caminhada e defendemos que esta deve ser a privilegiada. (Jefferis, Whincup, Papacosta, & Wannamethee, 2013).

Por outro lado, neste estudo foram avaliadas de forma objetiva (atividade e aptidão física) quase 500 pessoas idosas. Observou-se que a capacidade aeróbia é capacidade que melhor explicou a variabilidade da atividade física. Estes resultados sugerem que a melhoria da capacidade aeróbia pode promover uma maior atividade física ambulatoria ou vice-versa, uma vez que se trata de um estudo transversal. Serão necessários estudos de intervenção randomizados, para mostrar a importância relativa destas variáveis nas pessoas idosas.

7. CONCLUSÕES

A investigação foi realizada com o intuito de analisar as associações entre a atividade física habitual e a aptidão física de pessoas idosas independentes, nomeadamente a força dos membros inferiores e superiores, a flexibilidade dos membros inferiores e superiores, a capacidade aeróbia e a agilidade; foram ainda incluídas como variáveis a idade e o índice massa corporal.

Foram observadas associações negativas entre as variáveis da atividade física e a idade, tanto nos homens como nas mulheres, assim como do IMC mas somente nas mulheres. Quanto melhor a capacidade aeróbia maiores são os valores das variáveis da atividade física sem ou com ajustamento para a idade e IMC. Assim, esta é a variável da aptidão física que melhor explica a atividade física ou vice-versa uma vez que se trata de um estudo transversal. No entanto partindo do pressuposto de que a capacidade constitui o suporte do comportamento (atividade física) julgamos que é importante promover estratégias para preservar ou aumentar a capacidade aeróbia tendo em visar a manutenção ou melhoria da atividade física ambulatoria das pessoas idosas, de forma a preservar a sua funcionalidade.

“Walking is man’s best medicine”

Hippocrates

1. REFERÊNCIAS

- Baptista, F., & Sardinha, L. B. (2005). *Avaliação da Aptidão Física e do Equilíbrio de Pessoas Idosas - Baterias de Fullerton*. Cruz Quebrada: Edições Faculdade de Motricidade Humana.
- Baptista, F., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Sardinha, L. B. (2012). Prevalence of the Portuguese Population Attaining Sufficient Physical Activity. (A. C. Medicine, Ed.) *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 44, 466-473.
- Bonnefoy, M., Boutitie, F., Mercier, C., Gueyffier, F., Carre, C., Guetemme, G., Cornu, C. (2012). Efficacy of home-based intervention programme on the physical activity level and functional ability of older people using domestic services: a randomised study. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 16, 370-377.
- Boyer, K. A., Andriacchi, T. P., & Beaupre, G. S. (2012). The role of physical activity in changes in walking mechanics with age. *Gait & Posture*, 36, 149–153.
- Brovold, T., Skelton, D. A., & Bergland, A. (2013). Older Adults Recently Discharged from the Hospital: Effect of Aerobic Interval Exercise on Health-Related Quality of Life, Physical Fitness, and Physical Activity. *The American Geriatrics Society*, 61, 1580–1585.
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Bottaro, M., & Izquierdo, M. (2014). Strength and Endurance Training Prescription in Healthy and Frail Elderly. *Aging and Disease*, 5, 183-195.
- Caspersen C. J., Powell K.E., Christenson G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100, 126–131.
- Chalé-Rush, A., Guralnik, J. M., Walkup, M. P., Miller, M. E., Rejeski, W. J., Katula, J. A., Fielding, R. A. (2010). Relationship Between Physical Functioning and Physical Activity in the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot (LIFE-P). *Journal of the American Geriatrics Society*, 58, 1918–1924.
- Dall, P. M., Mccrorie, P. W., Granat, M. H., & Stansfield, B. W. (2013). Step Accumulation per Minute Epoch Is Not the Same as Cadence for Free-Living Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45, 1995- 2001.

- Davis, M. G., Fox, K. R., Hillsdon, M., Coulson, J. C., Sharp, D. J., Stathi, A., & Thompson, J. L. (2011). Getting out and about in older adults: the nature of daily trips and their association with objectively assessed physical activity. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 116.
- Fleg, J. L., Morrell, C. H., Bos, A. G., Brant, L. J., Talbot, L. A., Wright, J. G., et al. (2005). Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in health older adults. *Circulation*, 112, 674–682.
- Fontaine, R. (2000). *Psicologia do envelhecimento*. Lisboa: Climepsi.
- Freitas, E. e. (2002). *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Hamer, M., Lavoie, K. L., & Bacon, S. L. (2014). Taking up physical activity in later life and healthy ageing: the English longitudinal study of ageing. *British Journal of Sports Medicine*, 48, 239–243.
- Hardy, R., Cooper, R., Sayer, A. A., Ben-Shlomo, Y., Cooper, C., Deary, I. J., Kuh, D. (February de 2013). Body Mass Index, Muscle Strength and Physical Performance in Older Adults from Eight Cohort Studies: The HALCYon Programme. *PLOS ONE*, 8, e56483- e56483.
- Hart, T. L., Swartz, A. M., Cashin, S. E., & Strath, S. J. (2011). How many days of monitoring predict physical activity and sedentary behaviour in older adults? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 62.
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., et al. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116, 1081–1093.
- Hirsch, C. H., Buzková, P., Robbins, J. A., Patel, K. V., & Newma, A. B. (2012). Predicting late-life disability and death by the rate of decline in physical performance measures. *Age and Ageing*, 41, 155–161.
- Hooyman, N. R., & Kiyak, H. A. (2011). Aging in Other Countries and across Cultures in the United States *Social Gerontology: A Multidisciplinary Perspective* (9th ed.). Boston, MA: Pearson Education, Inc.

- Hornbuckle, L. M., Bassett, D. R., & Thompson, D. L. (2005). Pedometer-determined walking and body composition variables in African-American women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 1069–1074.
- Hoshikawa T., Toyoshima S., Ikegami Y., Mori S., Saito Y. Practical application of an actogram to physical fitness research: recording of physical activity pattern during daily life. *Japanese Journal of Physical Fitness and Sport Medicine*. 1992; 41(2):174–82.
- Hoshikawa T., Toyoshima S., Mori S., Mori N., Ikegami Y. (1992). An application of an actogram to research of teaching method in physical education: a new device for recording physical activity patten during class. *Physical Review ST Physical Education Research*, 37(1):15–27.
- INE. (28 de março de 2014). *Projeções de População Residente 2012-2060*. Obtido de INE: www.ine.pt
- Jefferis, B. J., Whincup, P. H., Papacosta, O., & Wannamethee, S. G. (2013). Protective Effect of Time Spent Walking on Risk of Stroke in Older Men. *Journal of the American Heart Association*, 45, 194-9.
- Kassavou, A., Turner, A., & French, D. P. (2013). Do interventions to promote walking in groups increase physical activity? A meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 18.
- Killey, B., & Watt, E. (2006). The effect of extra walking on the mobility, independence and exercise self-efficacy of elderly hospital in-patients: A pilot study. *Contemporary Nurse*, 22, 120-33.
- Kobsar, D., Olson, C., Paranjape, R., Hadjistavropoulos, T., & Barden, J. M. (2013). Evaluation of age-related differences in the stride-to-stride fluctuations, regularity and symmetry of gait using a waist-mounted triaxial accelerometer. *Gait & Posture*, 39, 553–557.
- Kokkinos, P. (2012). Physical Activity, Health Benefits, and Mortality Risk. *International Scholarly Research Network*, 2012, 14.
- Lord, S. R., Lloyd, D. G., Nirui, M., Raymond, J., Williams, P., & Stewart, R. A. (1996). The Effect of Exercise on Gait Patterns in Older Women: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* , 51A, M64-M70.

- Marques, E. A., Baptista, F., Santos, R., Vale, S., Santos, D. A., Silva, A. M., Sardinha, L. B. (2013). Normative Functional Fitness Standarts and Trends of Portuguese Older Adults: Cross Cultural Comparasions. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22, 126-37.
- Mullen, S. P., McAuley, E., Satariano, W. A., Kealey, M., & Prohaska, T. R. (2012). Physical Activity and Functional Limitations in Older Adults: The Influence of Self-Efficacy and Functional Performance. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67, 354–361.
- Nielson, R., Vehrs, P. R., Fellingham, G. W., Hager, R., & Prusak, K. A. (2011). Step Counts and Energy Expenditure as Estimated by Pedometry During Treadmiii Walking at Different Stride Frequencies. *Journal of Physical Activity and Health*, 8, 1004-1013.
- Oh-Park, M., Holtzer, R., Mahoney, J., Wang, C., & Verghese, J. (2011). Effect of Treadmill Training on Specific Gait Parameters in Older Adults with Frailty: Case Series. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 34, 184–188.
- OMS. (1989). Le Santé des Personnes Agées. Repport d'un Comité d' experts de l' OMS. *Série de rapports*, 779.
- Ortlieba, S., Gorzelniaka, L., Dias, A., Schulzb, H. S., & Horsch, A. (2013). Recommendations for Collecting and Processing Accelerometry Data in Elderly People. *MEDINFO*, 192, 1175.
- Paterson, K., Hill, K., & Lythgo, N. (2010). Stride dynamics, gait variability and prospective falls risk in ative community dwelling older women. *Gait & Posture*, 33, 251–255.
- Pelclová, J., Gába, A., Tluc̣a'kova, L., & Pos'piech, D. (2012). Association between physical activity (PA) guidelines and body composition variables in middle-aged and older women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55, e14–e20.
- Plasqui, G., Bonomi, A. G., & Westerterp, K. R. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *obesity reviews*, 14, 451–462.
- Rantanen, T. (2013). Promoting Mobility in Older People. *Journal of Preventive Medicine & Public Health*, 46, S50-S54.

- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 129-161.
- Rikli, R. E., & Jones, C. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *The Gerontologist*, 255-67.
- Ross, R., & Janssen, I. (2001). Physical activity, total and regional obesity: Dose–response considerations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 521–527
- Rowe, D. A., Welk, G. J., Heil, D. P., Mahar, M. T., Kemble, C. D., Calabro, M. A., & Camenisch, K. (2011). Stride Rate Recommendations for Moderate-Intensity Walking. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43, 312- 318.
- Rowlands, A. V., Stone, M. R., & Eston, R. G. (2007). Influence of Speed and Step Frequency during Walking and Running on Motion Sensor Output. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 716- 727.
- Santos, D. A., Silva, A. M., Baptista, F., Santos, R., Vale, S., Mota, J., & Sardinha, L. B. (2012). Sedentary behavior and physical activity are independently related to functional fitness in older adults. *Experimental Gerontology*, 47, 908-912.
- Schuna JR, J. M., Brouillette, R. M., Foil, H. C., Fontenot, S. L., Keller, J. N., & Tudor-Locke, C. (2013). Steps per Day, Peak Cadence, Body Mass Index, and Age in Community- Dwelling Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45, 914- 919.
- Spidurso, W., Francis, K., & Mac Rae, P. (2005). *Physical dimensions of aging* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Taylor, D. (2014). Physical activity is medicine for older adults. *Postgraduate Medical Journal*, 90, 26–32.
- Thompson, D. L., Rakow, J., & Perdue, S. M. (2004). Relationship between accumulated walking and body composition in middle-aged women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 911–914.
- Topp, R., Fahlman, M., & Boardley, D. (2004). Healthy aging: health promotion and disease prevention. *Nursing Clinics North America*, 39, 411-422.

- Tudor-Locke, C., Barreira, T. V., Brouillette, R. M., & Foil, H. C. (2013). Preliminary Comparison of Clinical and Free-Living Measures of Stepping Cadence in Older Adults. *Journal of Physical Activity and Health*, 10, 1175-1180.
- Tudor-Locke C., Bassett DR, Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34, 1–8.
- Tudor-Locke, C., Brashear, M. M., Katzmarzyk, P. T., & Johnson, W. D. (2012). Peak stepping cadence in free-living adults: 2005-2006 NHANES. *Journal of Physical Activity and Health*, 9, 1125-1129.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Aoyagi, Y., Bell, R. C., Croteau, K. A., Bourdeaudhuij, I. D., Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 80.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Thyfault, J. P., & Spence, J. C. (2013). A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 38, 100-114.
- Tudor-Locke, C., Hart, T. L., & Washington, T. L. (2009). Review Expected values for pedometer-determined physical activity in older populations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, 59.
- Tudor-Locke, C., Schuna Jr, J. M., Barreira, T. V., Mire, E. F., Broyles, S. T., Katzmarzyk, P. T., & Johnson, W. D. (2013). Normative Steps/Day Values for Older Adults: NHANES 2005–2006. *Journals of Gerontology: Medical Sciences*, 11, 1426-32.
- World Health Organization. (1997). *The World Health Organization Issues Guidelines for promoting physical activity among older person*. *Journal of Aging and Physical activity*.5, 1-8
- World Health Organization. (1998). *The world report 1998: Life in the 20 st century- a vision for all*. Geneve: WHO.
- World Health Organization. (2005). *Envelhecimento ativo: uma política de saúde*. Brasil: Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneve: WHO.